

2380151 (1)  
1J3/46-344D3/00-

NL 7301543 (1)

-2- 1ST NON NL-

344D3/00

(11) N° de publication :

**2 380 151**

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 78 03896**

(54)

Procédé de réglage de la couleur d'une peinture.

DOC

(51)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). B 44 D 3/00.

(22)

Date de dépôt ..... 10 février 1978, à 16 h 5 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée aux Etats-Unis d'Amérique le 11 février 1977, n. 767.921 au nom de Robert Charles Zeller.*

(41)

Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. - «Listes» n. 36 du 8-9-1978.

(71)

Déposant : Société dite : PFIZER INC., résidant aux Etats-Unis d'Amérique.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Rinuy, Santarelli.

La présente invention concerne le réglage de la couleur d'une peinture et plus précisément, l'égalisation des couleurs et les corrections des couleurs des lots qui doivent avoir des couleurs correspondant à celles de peintures de référence.

L'égalisation des couleurs et la correction des lots de peinture sous la commande d'un calculateur ont déjà été utilisées industriellement pendant plus de 10 ans. Les caractéristiques de couleur des colorants utilisés pour la formation d'une peinture sont habituellement déterminées par mesure des coefficients de réflexion de films secs de peinture contenant les colorants, et par calcul des paramètres d'absorption et de diffusion à l'aide d'un programme de calculateur. De manière analogue, des films secs de peinture constituent les références pour l'égalisation des couleurs, et on prépare des lots de peintures en cours de fabrication et on les mesure sous forme de films secs pour la détermination de l'égalisation des couleurs du lot et de la référence, dans des limites déterminées d'acceptation. Lorsqu'un lot ne donne pas une égalisation acceptable par rapport à la référence, des programmes de calculateur sont utilisés pour la prédiction des additions de colorant à effectuer dans le lot pour la correction des écarts.

Ainsi, toutes les mesures de couleur destinées à l'établissement des caractéristiques de couleur des colorants, du lot et de la référence, sont normalement réalisées sur un film sec de peinture. L'invention concerne essentiellement un procédé éliminant ces opérations longues pour le réglage de la couleur d'une peinture.

On a déjà essayé d'améliorer ce procédé classique d'égalisation des couleurs, par mesure de films secs, comme décrit dans l'article THE JOURNAL OF COATINGS TECHNOLOGY, vol. 48, n° 619, août 1976, page 58. Ce procédé ne donne pas particulièrement satisfaction car un film humide de peinture constitue un système qui change constamment, le liant et les particules de pigment présentant des variations rapides qui modifient l'aspect coloré du système. La mesure en vrac d'une peinture humide, constituant un système plus homogène et plus stable, a déjà été suggérée par l'article de I.G.H. Ishak,

JOURNAL OF THE OIL AND COLOUR CHEMISTS' ASSOCIATION, vol 54, N°2, février 1971, page 129 pour le contrôle de la couleur de lots de peintures en cours de fabrication. Cependant, ce procédé nécessite l'établissement d'une corrélation entre des

5 échantillons en vrac de peintures humides et des films secs correspondant à plusieurs lots de chaque teinte de peinture fabriquée, si bien que le travail est laborieux et coûteux.

On constate selon l'invention que l'égalisation des couleurs et la correction des lots de peinture peuvent être ré-  
10 alisées facilement et de façon fiable lorsque les propriétés de couleur des colorants, de la référence et du lot sont toutes déterminées à l'état humide et en vrac.

Plus précisément, l'invention comprend un procédé d'imitation de la couleur d'une peinture de référence comprenant  
15 une première étape de détermination, par mesure à l'état humide, des coefficients de réflexion de la peinture de référence en vrac, une seconde étape de détermination des propriétés d'absorption optique et de diffusion de la lumière des ingrédients colorants individuels de la peinture de référence, par mesure  
20 à l'état humide de dispersions dans le véhicule de la peinture des ingrédients colorants individuels, en vrac, une troisième étape de combinaison des ingrédients colorants dans des proportions dépendant de leurs propriétés optiques, afin qu'une peinture humide ayant à peu près la couleur de la peinture de  
25 référence soit préparée, une quatrième étape de détermination par mesure à l'état humide des coefficients de réflexion de la peinture préparée en vrac, et une cinquième étape d'introduction de quantités supplémentaires de l'un au moins des ingrédients colorants dans la peinture préparée, dans des proportions qui  
30 dépendent des propriétés optiques des ingrédients et des écarts observés entre les coefficients de réflexion de la peinture de référence et de la peinture préparée, afin que la couleur de la peinture préparée soit réglée dans des plages de tolérances acceptables de couleur par rapport à la peinture  
35 de référence.

L'invention concerne aussi un procédé de réglage des propriétés de couleur d'une peinture préparée afin qu'elles imitent les propriétés de couleur d'une peinture de référence,

compte tenu des propriétés d'absorption optique et de diffusion de la lumière des ingrédients colorants individuels de la peinture de référence, ce procédé comprenant une première étape de détermination des propriétés optiques de dispersion des ingrédients dans le véhicule de la peinture, par mesure humide sur la matière en vrac, une seconde étape de détermination par mesure à l'état humide des coefficients de réflexion de la peinture de référence et de la peinture préparée en vrac, et une troisième étape d'introduction de quantités supplémentaires d'au moins un ingrédient colorant dans la peinture préparée, dans des proportions qui dépendent des propriétés optiques des ingrédients et des écarts observés sur les coefficients de réflexion.

Quel que soit le procédé utilisé, les deux dernières étapes peuvent être répétées au moins une fois afin que les propriétés de couleur de la peinture préparée soient réglées dans des plages de tolérances prédéterminées, par rapport aux propriétés de couleur de la peinture de référence.

Les procédés selon l'invention conviennent au réglage de la couleur de tous les systèmes de peinture, y compris les peintures à véhicule huileux tels que les peintures alkydes, et les peintures à latex aqueux. La mesure de tous les échantillons à l'état humide en vrac dans ces procédés présente des avantages importants par rapport aux procédés connus de réglage de la couleur car elle n'impose aucun retard pour la préparation ou le séchage des films de peinture et ne nécessite aucune corrélation entre les mesures à sec et à l'état humide, ces procédés se prêtant en plus à une mise en oeuvre automatique puisque toutes les étapes de mesure des couleurs en vue de l'addition correctrice d'ingrédients colorants, peuvent être mises en oeuvre mécaniquement sous la commande d'un calculateur.

Lors de l'utilisation d'un procédé selon l'invention pour l'imitation de la couleur d'une peinture standard, les coefficients de réflexion de la référence humide en vrac sont déterminés initialement, de préférence à travers une interface de verre, à plusieurs longueurs d'onde du spectre visible. Cette détermination peut être facilement réalisée, par exemple, à l'aide d'un spectrophotomètre simplifié ou non, par simple

disposition de la peinture humide dans une cellule de verre, dans l'instrument, et par lecture des coefficients de réflexion de la peinture à des intervalles de 20 nm entre les longueurs d'onde d'environ 400 et 700 nm.

- 5 Les coefficients de réflexion des dispersions dans le véhicule de la peinture, contenant les ingrédients colorants individuels de la peinture de référence sont mesurés de la même manière que pour la peinture de référence ; de préférence, les dispersions sont formées par des mélanges des ingrédients co-
- 10 lorants avec du blanc et avec du noir, comme indiqué dans l'exemple qui suit. Lors de la détermination de ces coefficients de réflexion, les propriétés d'absorption optique et de diffusion de la lumière des colorants individuels sont déterminées. Bien qu'on puisse utiliser un certain nombre de procédés pour cette
- 15 détermination, la méthode de Kubelka-Munk à deux constantes (K et S) est avantageuse. Cette méthode ainsi que d'autres sont décrites, en même temps qu'une discussion générale de la science des couleurs dans l'ouvrage de D.B. Judd et G. Wyszecki, COLOR IN BUSINESS, SCIENCE AND INDUSTRY, 3ème édition, 1975. Les
- 20 calculs réels des constantes K et S peuvent être réalisés à l'aide de programmes classiques de calculateur, par exemple le programme IICAL, disponible dans le commerce auprès de APPLIED COLOR SYSTEMS, INC, (ACS), Princeton, New-Jersey, E.-U.A.
- 25 L'utilisation des coefficients de réflexion de la référence et les propriétés d'absorption optique et de diffusion de la lumière des ingrédients colorants permettent la détermination des proportions des colorants individuels nécessaires à l'obtention d'une peinture dont la couleur est proche de celle de la référence. Des programmes connus de calculateur tels que
- 30 le programme IIMAT de ACS peuvent faciliter ce calcul. La peinture est alors préparée par combinaison des colorants dans les quantités indiquées, et les coefficients de réflexion de la peinture préparée humide en vrac sont déterminés comme décrit pour la référence.
- 35 Les valeurs des différences de couleurs entre les peintures de référence et préparée sont calculées d'après ces valeurs des coefficients de réflexion, habituellement pour l'éclairement en lumière du jour, avec un éclairage CIE  $D_{65}$  et

avec la formule des différences de couleurs ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) de la norme CIE de 1976 (Publication CIE n°15, supplément n°2, mai 1976), les initiales CIE désignant la Commission Internationale de l'Eclairage. Ces différences permettent le calcul des corrections à apporter à la composition de la peinture préparée, à l'aide de programmes classiques de calculateur tels que le programme IICOR de ACS. Les quantités supplémentaires indiquées de colorant sont alors ajoutées à la peinture préparée, et les opérations de comparaison et de correction sont répétées jusqu'à ce que les différences de couleurs entre les peintures préparée et de référence soient inférieures à une limite prédéterminée.

Lors de la mise en oeuvre de l'invention pour le réglage des propriétés de couleur de la peinture préparée qui doivent imiter celles d'une peinture de référence, les étapes indiquées précédemment, sauf celles qui comprennent la préparation de la peinture préparée elle-même, sont utilisées.

Comme indiqué précédemment, les procédés selon l'invention se prêtent facilement à une automatisation. Ainsi, lors du réglage des propriétés de couleur d'une peinture préparée afin qu'elles correspondent aux propriétés de couleur d'une peinture de référence, les ingrédients colorants peuvent être introduits dans la peinture préparée par dosage automatique réglé d'après les mesures de réflexion de la peinture préparée. Dans un tel système, un échantillon de la peinture préparée est périodiquement pompé du réservoir de mélange de la peinture dans une cellule de verre à passage direct, permettant la mesure des coefficients de réflexion. Ces coefficients sont transmis à un calculateur qui détermine les quantités de colorant qui doivent être ajoutées pour que la couleur de la peinture corresponde à celle de la peinture de référence, à des tolérances spécifiées près. Ces additions de colorant sont elles-mêmes dosées automatiquement dans le réservoir de mélange.

L'exemple qui suit, donné à titre purement illustratif et non limitatif, illustre la mise en oeuvre de l'invention.

On utilise dans cet exemple des peintures et des concentrés de peinture fabriqués par the Sherwin Williams Company, Cleveland, Ohio, Etats-Unis d'Amérique qui sont les suivants :

Blanc - peinture de latex "Dover White" K7W97

Noir - concentré universel au noir de lampe "Lampblack" B43311

Jaune - concentré universel jaune "Hansa Yellow" L B43Y)0

Vert - concentré universel vert permanent d'oxyde "Permanent

5 Oxyde Green" B43G9

Rouge - concentré universel rouge dragon "Dragon Red" B43R1

Transparent - peinture de latex transparent B45CV2

Toutes les mesures de couleur, dans cet exemple, sont réalisées avec un spectrophotomètre "Diano/Hardy" 400 016  
10 fabriqué par Diano Corporation, Mansfield, Massachusetts, Etats-Unis d'Amérique. Les mesures sur la peinture humide sont effectuées par coulée d'une peinture dans une cellule de verre et mesure de la couleur à travers le verre. Ces cellules rectangulaires (55 x 35 x 10 mm) formées de verre optique fondu,  
15 sont fabriquées par Hellma Cells, Inc., Jamaica, New-York, Etats-Unis d'Amérique. Les films secs de peinture sont préparés par raclage de la peinture liquide sur un carton fourni par Morest Company, Inc., Freeport, New-York, Etats-Unis d'Amérique, à l'aide d'une lame de raclage de 0,015 cm. Les couches formées  
20 peuvent sécher pendant au moins 12 h à température ambiante avant mesure des couleurs.

Les coefficients d'absorption K et de diffusion S de Kubelka-Munk des concentrés colorés et de peintures blanches sont déterminés à la fois sur les peintures humides et les  
25 films secs à l'aide de mélanges de chaque concentré avec le blanc et avec le noir. Les mélanges avec le blanc sont formés avec 4 % en poids de concentré coloré pour le jaune et le vert et 2 % en poids de concentré pour le rouge et le noir. Les mélanges avec le noir sont effectués avec 39,6 % de concentré coloré, 0,4 % de concentré noir et 60 % de latex trans-  
30 parent, ce dernier (ayant en réalité une couleur blanche translucide) étant utilisé afin que le film de peinture soit totalement sec en moins de 12 h. Le coefficient de réflexion de chaque mélange est alors mesuré, à la fois à l'état humide  
35 (dans la cellule de verre) et à l'état sec (sous forme d'une couche) à des intervalles de 20 nm, entre 400 et 700 nm. Les calculs des coefficients K et S sont alors réalisés à l'aide du programme d'étalonnage IICAL disponible auprès de Applied

Color Systems, Inc., (ACS), Princeton, New Jersey, Etats-Unis d'Amérique. On utilise une valeur de la réflexion spéculaire de 4,2 % pour les mesures de couleur à l'état humide et une valeur de 1,7 % pour les mesures à l'état sec, ces valeurs étant déterminées par mesure de plusieurs échantillons, avec et sans composante spéculaire. L'étalonnage donne ainsi deux fichiers séparés de données de couleur :

- fichier humide - coefficient K et S pour chaque colorant à l'état humide
- fichier sec - coefficient K et S pour chaque colorant à l'état sec.

On prépare alors des peintures de référence pour des expériences d'égalisation de couleur, correspondant aux formules du tableau I qui suit, à l'aide de la peinture blanche constituant la base d'obtention des nuances, et des concentrés colorés. Les coefficients de réflexion de chaque peinture de référence sont mesurés à la fois à sec et à l'état humide, comme décrit pour les mélanges. Les valeurs sont conservées dans un fichier de calculateur auquel ce dernier peut se référer.

20

TABLEAU I

## COMPOSITION DE PEINTURES DE REFERENCE

| Couleur | % rouge | % jaune | % vert | % noir | % blanc |
|---------|---------|---------|--------|--------|---------|
| R50Y50  | 1,2     | 1,0     | -      | -      | 98,0    |
| Y50G50  | -       | 1,0     | 1,0    | -      | 98,0    |
| R4Y4B2  | 0,8     | 0,8     | -      | 0,4    | 98,0    |

On considère d'abord l'égalisation des couleurs.

Les formules ou compositions des peintures devant être égalisées à chaque peinture de référence sont prévues à l'aide d'un calculateur utilisant le programme IIMAT de ACS, à la fois avec les mesures de couleur à l'état humide de la référence et les résultats des colorants conservés dans le fichier humide, et avec les mesures de couleur à l'état sec de la peinture de référence et les résultats des colorants conservés dans le fichier sec ; ces formules ou compositions prévues sont indiquées dans le tableau II.



TABLEAU II  
COMPOSITIONS PREVUES DE PEINTURE POUR L'EGALISATION A DES  
PEINTURES DE REFERENCE

| Par mesure à l'état humide |            |         |         |        |                |
|----------------------------|------------|---------|---------|--------|----------------|
| 5                          | Couleur n° | % rouge | % jaune | % vert | % noir % blanc |
|                            | R50Y50     | 1,118   | 1,244   | -      | - 97,637       |
|                            | Y50G50     | -       | 1,395   | 1,138  | - 97,467       |
|                            | R4Y4B2     | 0,827   | 1,021   | -      | 0,518 97,634   |
| Par mesure à l'état sec    |            |         |         |        |                |
| 10                         | R50Y50     | 1,075   | 1,436   | -      | - 97,489       |
|                            | Y50G50     | -       | 1,586   | 1,084  | - 97,330       |
|                            | R4Y4B2     | 0,934   | 1,262   | -      | 0,463 97,341   |

On prépare des peintures ayant les compositions prévues, et on mesure à sec et à l'état humide les coefficients de réflexion. On calcule alors les valeurs des différences de couleurs entre les peintures de référence préparées, pour l'éclairement  $D_{65}$  CIE (source de référence de lumière du jour), à l'aide de la formule des différences de couleurs ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) CIE 1976. Le tableau III résume les valeurs de différences de couleurs déterminées par comparaison de la couche séchée de la peinture préparée à la couche séchée de la peinture de référence, pour les égalisations prévues à partir des mesures de couleur à l'état sec et à l'état humide.

TABLEAU III  
 25 VALEURS DES DIFFERENCES DE COULEURS ENTRE LA PEINTURE DE  
REFERENCE ET LA PEINTURE PREPAREE

|            |                    | Différence de couleurs |              |              |            |
|------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------|------------|
| Couleur n° | Base de prédiction | $\Delta a^*$           | $\Delta b^*$ | $\Delta L^*$ | $\Delta E$ |
| 30         | R50Y50 humide      | 0,00                   | 1,29         | -0,48        | 1,38       |
|            | sec                | -0,62                  | 2,47         | -0,42        | 2,58       |
| Y50G50     | humide             | -0,24                  | 1,28         | -0,41        | 1,36       |
|            | sec                | -0,56                  | 3,34         | -0,46        | 3,42       |
| R4Y4B2     | humide             | -2,38                  | -1,45        | -1,45        | 3,09       |
|            | sec                | -1,11                  | 1,53         | -1,01        | 2,14       |

35 Comme prévu, les peintures préparées n'ont pas la bonne nuance étant donné les limites du procédé d'étalonnage et de la théorie de Kubelka-Munk. Cependant, les prédictions reposant sur

les mesures à l'état humide sont aussi précises que celles qui reposent sur les mesures à l'état sec.

Les peintures préparées d'après les prédictions reposant sur les mesures à l'état humide sont aussi comparées en vrac avec les peintures de référence en vrac. Le tableau IV montre que les valeurs des différences de couleurs obtenues par comparaison d'un échantillon humide à une référence humide ont une bonne corrélation avec les valeurs des différences de couleurs obtenues par comparaison d'un échantillon sec à une référence sèche.

TABLEAU IV

COMPARAISON DES PEINTURES DE REFERENCE AVEC DES PEINTURES PREPAREES PAR PREDICTION PAR MESURE A L'ETAT HUMIDE

|    |            | Différence de couleurs |              |              |              |            |
|----|------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 15 | Couleur n° | Nature des mesures     | $\Delta a^*$ | $\Delta b^*$ | $\Delta L^*$ | $\Delta E$ |
|    | R50Y70     | masse humide           | 0,12         | 1,05         | -0,51        | 1,17       |
|    |            | film sec               | 0,00         | 1,29         | -0,48        | 1,38       |
|    | Y50G50     | masse humide           | -0,30        | 1,05         | -0,35        | 1,14       |
|    |            | film sec               | -0,24        | 1,28         | -0,41        | 1,36       |
| 20 | R4Y4B2     | masse humide           | -1,55        | -1,14        | -1,22        | 2,28       |
|    |            | film sec               | -2,31        | -1,45        | -1,45        | 3,09       |

On calcule les corrections des compositions de peinture préparées à l'aide du programme IICOR de ACS. Les corrections des peintures à l'état humide reposent sur les mesures à l'état humide des références et sur les compositions initiales, avec les résultats des colorants conservés dans le fichier humide, alors que les corrections nécessaires aux peintures sèches reposent sur la mesure des références à l'état sec et des compositions initiales à l'état sec, avec les données des colorants conservées dans le fichier sec. Les compositions de peinture corrigées sont alors préparées, mesurées à sec et à l'état humide et comparées aux références. Les compositions corrigées sont indiquées dans le tableau V, les différences de couleurs entre les couches séchées des peintures de référence et corrigée étant indiquées dans le tableau VI.

TABLEAU V

COMPOSITIONS DE PEINTURES CORRIGÉES POUR L'ÉGALISATION  
AVEC LES PEINTURES DE RÉFÉRENCE

| D'après les mesures humides |                                  |         |         |        |        |         |
|-----------------------------|----------------------------------|---------|---------|--------|--------|---------|
| 5                           | Couleur n°                       | % rouge | % jaune | % vert | % noir | % blanc |
|                             | R50Y50                           | 1,037   | 1,043   | -      | -      | 97,920  |
|                             | Y50G50                           | -       | 1,211   | 1,057  | -      | 97,732  |
|                             | R4Y4B2 (1)                       | 1,015   | 1,069   | -      | 0,364  | 97,553  |
|                             | R4Y4B2 (2)                       | 0,892   | 0,881   | -      | 0,376  | 97,851  |
| 10                          | D'après des mesures à l'état sec |         |         |        |        |         |
|                             | R50Y50                           | 1,044   | 1,080   | -      | -      | 97,876  |
|                             | Y50G50                           | -       | 1,143   | 1,049  | -      | 97,807  |
|                             | R4Y4B2                           | 0,920   | 0,930   | -      | 0,394  | 97,756  |

TABLEAU VI

15 VALEURS DES DIFFÉRENCES DE COULEURS ENTRE LES PEINTURES DE  
DE RÉFÉRENCE ET CORRIGÉE

|    |                               | Différence de couleurs |              |              |            |
|----|-------------------------------|------------------------|--------------|--------------|------------|
|    | Couleur n° Base de prédiction | $\Delta a^*$           | $\Delta b^*$ | $\Delta L^*$ | $\Delta E$ |
| 20 | R50Y50 humide                 | -0,03                  | -0,04        | -0,12        | 0,13       |
|    | sec                           | -0,13                  | 0,41         | -0,17        | 0,47       |
|    | Y50G50 humide                 | 0,12                   | 0,75         | -0,12        | 0,77       |
|    | sec                           | 0,20                   | -0,07        | -0,03        | 0,21       |
|    | R4Y4B2 humide (1)             | 0,47                   | 1,03         | 0,08         | 1,14       |
|    | humide (2)                    | 0,00                   | -0,10        | 0,03         | 0,10       |
| 25 | sec                           | -0,14                  | -0,14        | -0,16        | 0,25       |

L'expérience et l'observation visuelle indiquent qu'une égalisation acceptable est telle que  $\Delta E < 1,0$  unité CIE  $L^*a^*b^*$ . Le tableau VI indique que la mesure à l'état humide permet une aussi bonne prédiction des peintures acceptables que la mesure à l'état sec. Dans le cas de la couleur R4Y4B2, la prédiction à l'état humide nécessite une seconde correction afin que la peinture entre dans des limites acceptables. Actuellement, lors de l'utilisation avec les couches sèches, il n'est pas rare d'utiliser deux corrections pour l'obtention d'une bonne égalisation. Le fait que deux corrections sont nécessaires pour la couleur R4Y4B2 n'est donc pas un inconvénient important.

On considère maintenant la correction des lots.

On prépare de nouveaux lots de peintures de référence, avec les compositions indiquées dans le tableau I, mais avec des lots différents de concentrés de couleurs et de base blanche. Comme prévu, les couleurs des nouveaux lots ne correspondent pas aux couleurs des références originales étant donné les variations des couleurs des constituants d'un lot à un autre. Le tableau VII indique les différences de couleurs entre les peintures originales de référence et les nouveaux lots.

TABLEAU VII

10 VALEURS DES DIFFERENCES DE COULEURS ENTRE DES PEINTURES  
ORIGINALES DE REFERENCE ET DES PEINTURES DE REFERENCE  
FORMEES DE NOUVEAUX LOTS:

Lot humide comparé à la référence humide

|    | Couleur n° | $\Delta a^*$ | $\Delta b^*$ | $\Delta L^*$ | $\Delta E$ |
|----|------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 15 | R50Y50     | 0,51         | -1,03        | 0,08         | 1,15       |
|    | Y50G50     | 0,89         | -1,50        | 0,34         | 1,77       |
|    | R4Y4B2     | -0,27        | -1,54        | -0,28        | 1,58       |

Lot sec comparé à la référence sèche

|    |        |       |       |       |      |
|----|--------|-------|-------|-------|------|
|    | R50Y50 | 0,56  | -1,21 | -0,01 | 1,34 |
| 20 | Y50G50 | 1,11  | -1,33 | 0,24  | 1,75 |
|    | R4Y4B2 | -0,67 | -2,18 | -0,21 | 2,29 |

Des corrections en fonction des lots sont prévues à l'aide du programme IICOR de ACS, à la fois à partir des mesures de couleur à l'état humide de la référence originale et du nouveau lot, avec les données des colorants conservées dans le fichier humide, et à partir des mesures de couleur à l'état sec de la référence originale et du nouveau lot, avec les données conservées pour les colorants dans le fichier sec. Ces corrections en fonction des lots sont réalisées et les coefficients de réflexion des lots corrigés sont mesurés à sec et à l'état humide. Les compositions corrigées sont indiquées dans le tableau VIII, et les différences de couleurs entre les couches sèches des lots corrigés et des peintures originales de référence sont indiquées dans le tableau IX.

TABLEAU VIII

## COMPOSITIONS CORRIGÉES D'APRÈS LES LOTS

D'après mesure de couleur à l'état humide

|    | Couleur n°                             | % rouge | % jaune | % vert | % noir | % blanc |
|----|--|---------|---------|--------|--------|---------|
| 5  | R50Y50                                 | 0,988   | 1,167   | -      | -      | 97,846  |
|    | Y50G50                                 | -       | 1,160   | 1,304  | -      | 97,535  |
|    | R4Y4B2                                 | 0,862   | 1,032   | -      | 0,354  | 97,752  |
|    | D'après mesure de couleur à l'état sec |         |         |        |        |         |
|    | R50Y50                                 | 0,980   | 1,151   | -      | -      | 97,869  |
| 10 | Y50G50                                 | -       | 1,110   | 1,347  | -      | 97,543  |
|    | R4Y4B2                                 | 0,906   | 1,071   | -      | 0,348  | 97,675  |

TABLEAU IX

## VALEURS DES DIFFÉRENCES DE COULEURS ENTRE LES PEINTURES ORIGINALES DE RÉFÉRENCE ET DES LOTS CORRIGÉS

| Couleur n° | Masse de prédiction | Différence de couleurs |              |              |            |
|------------|---------------------|------------------------|--------------|--------------|------------|
|            |                     | $\Delta a^*$           | $\Delta b^*$ | $\Delta L^*$ | $\Delta E$ |
| 15         | R50Y50 humide       | 0,23                   | -0,60        | -0,21        | 0,68       |
|            | sec                 | 0,00                   | -0,49        | 0,14         | 0,51       |
| 20         | Y50G50 humide       | 0,43                   | -0,63        | -0,57        | 0,94       |
|            | sec                 | 0,34                   | -1,04        | -0,68        | 1,29       |
|            | R4Y4B2 humide       | 0,08                   | -0,20        | 0,51         | 0,56       |
|            | sec                 | 0,06                   | -0,42        | 0,09         | 0,43       |

- Compte tenu des limites de reproduction de la préparation des échantillons, il n'y a pas de différence significative de précisions entre les corrections prévues d'après les mesures à l'état humide et d'après les mesures à l'état sec. En fait, l'égalisation à sec de la peinture Y50G50 se trouve en dehors de la limite déterminée d'acceptation, et le calculateur ne prévoit aucune autre amélioration de l'égalisation avec les colorants disponibles.

REVENDECATIONS

1. Procédé de réglage des propriétés de couleur d'une peinture préparée afin qu'elles correspondent aux propriétés de couleur d'une peinture de référence, à partir des propriétés d'absorption optique et de diffusion de la lumière des ingrédients colorants individuels de la peinture de référence, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend une première étape de détermination des propriétés optiques, par mesure humide, de dispersions des ingrédients dans le véhicule de la peinture, en vrac, une seconde étape de détermination par mesure à l'état humide des coefficients de réflexion de la peinture de référence et de la peinture préparée, en vrac, et une troisième étape d'introduction de quantités supplémentaires d'au moins un ingrédient colorant dans la peinture préparée, avec des proportions dépendant des propriétés optiques des ingrédients et des écarts observés sur les coefficients de réflexion.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la seconde et la troisième étape sont répétées au moins une fois afin que les propriétés de couleur de la peinture préparée soient réglées et satisfassent aux tolérances prédéterminées des propriétés de couleur de la peinture de référence.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les mesures par réflexion sont effectuées à travers une interface de verre.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les mesures par réflexion sont effectuées à des intervalles de 20 nm entre des longueurs d'onde d'environ 400 et 700 nm.
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les ingrédients colorants sont introduits dans la peinture préparée par dosage automatique réglé en fonction des mesures de réflexion de la peinture préparée.
6. Procédé d'imitation de la couleur d'une peinture de référence, caractérisé en ce qu'il comprend une première étape de détermination par mesure à l'état humide, des coefficients de réflexion de la peinture de référence en vrac, une seconde étape de détermination des propriétés d'absorption optique et de diffusion de la lumière des ingrédients colorants individuels de la peinture de référence, par mesure à l'état humide

de dispersions dans le véhicule de la peinture des ingrédients colorants individuels en vrac, une troisième étape de combinaison des ingrédients colorants en proportions correspondant aux propriétés optiques, afin qu'une peinture humide de couleur correspondante à peu près à celle de la peinture de référence soit préparée, une quatrième étape de détermination par mesure à l'état humide des coefficients de réflexion de la peinture préparée en vrac, et une cinquième étape d'introduction de quantités supplémentaires d'au moins un ingrédient colorant dans la peinture préparée, dans des proportions qui dépendent des propriétés optiques des ingrédients et des écarts observés entre les coefficients de réflexion de la peinture de référence et de la peinture préparée, afin que la couleur de la peinture préparée soit réglée dans des tolérances acceptables par rapport à la couleur de la peinture de référence.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la quatrième et la cinquième étape sont répétées une fois au moins afin que la couleur de la peinture préparée soit réglée à nouveau et satisfasse aux tolérances prédéterminées de couleur de la peinture de référence.